

Verfahren zur Ansteuerung eines reversiblen Gurtstraffers in
einem Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ansteuerung eines reversiblen Gurtstraffers zum Lösen einer Gurtauszugssperre eines Rückhaltegurts in einem Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Übliche Rückhaltegurtsysteme in Kraftfahrzeugen umfassen einen Aufwickelmechanismus zum automatischen Aufwickeln des losen Gurtbandes um eine Gurtpule. Durch das automatische Aufwickeln wird erreicht, dass der angelegte Gurt locker und komfortabel am Körper eines Insassen anliegt und bei Nichtgebrauch des Sicherheitsgurts um die Gurtpule aufgerollt ist (Komfortzustand). Das Abwickeln des Gurts im Komfortzustand ist bei angelegtem Gurt leicht möglich, um den Insassen weitgehende Bewegungsfreiheit zu verschaffen. Hierbei wird von einer Rückzugsfeder ein geringes Drehmoment entgegen der Abwickelrichtung erzeugt.

Insbesondere damit ein solches Gurtsystem einen Insassen im Falle einer Kollision zurückhalten kann, ist zusätzlich eine Gurtauszugssperre vorhanden. Diese verhindert ab einer vorgegebenen Beschleunigung der Gurtpule in Abwickelrichtung und/oder ab einer vorgegebenen Beschleunigung des Fahrzeugs das Abwickeln des Gurtbandes. Hierzu sind ein gurtbandsensitiver Sensor und ein fahrzeugsensitiver Sensor vorgesehen, welche in der Regel Bestandteil des Gurtsystems sind. Das Ansprechen eines dieser beiden Sensoren, beispielsweise des fahrzeugsensitiven Beschleunigungssensors aufgrund einer über

einem Schwellwert liegenden Beschleunigung des Fahrzeugs verhindert ein Abwickeln des Gurtbandes. Beispiele für gurtbandsensitive Sensoren sind ein mit der Gurtspule gekoppelter mechanischer Fliehkraftsensor, ein elektromechanischer Fliehkraftsensor oder ein elektronischer Gurtauszugssensor, welcher die Auszugsgeschwindigkeit des Gurtbandes oder dessen Beschleunigung erfasst.

Bei manchen Rückhaltegurtsystemen ist zudem ein Gurtstraffer vorhanden, welcher angesteuert werden kann, um bei einem Unfall das lose Gurtband zu verkürzen und/oder einen Insassen zur Rückenlehne des Sitzes hin in eine Position mit verringerter Verletzungsgefahr zu ziehen.

In manchen Fahrzeugen werden zudem reversible Gurtstraffer eingesetzt, welche mehrmals, auch schnell hintereinander, ausgelöst werden können. Diese reversiblen Gurtstraffer können unterschiedliche Antriebe aufweisen. Beispielsweise kann ein reversibler Gurtstraffer durch einen Elektromotor angetrieben werden, welcher dauerhaft oder über eine Kupplung steuerbar auf die Gurtspule wirkt. Andere reversible Gurtstraffer werden mit Druckluft aus einem Druckspeicher, oder durch eine gespannte Feder angetrieben, wobei der Druckspeicher während des Fahrbetriebs wieder befüllbar und die Feder während des Fahrbetriebs wieder spannbar ist. Solche reversiblen Gurtstraffer ermöglichen eine Straffung des Sicherheitsgurts mit vorgebbarer Stärke, vorgebbarer Geschwindigkeit und vorgebbarer Zeitdauer. Insbesondere wird durch die mehrfache Auslösbarkeit des reversiblen Gurtstraffers ein vorbeugendes Auslösen desselben ermöglicht. Ein vorbeugendes Auslösen bedeutet, dass der Gurtstraffer in sicherheitskritischen Fahrsituationen ausgelöst wird, welche beispielsweise von Fahrdynamiksensoren oder Fahrzeugumgebungsensoren ermittelt werden, oder auf welche durch die Auswertung der Bremspedalbetätigung, des Lenkwinkels oder einer Fahrerbeobachtung geschlossen wird. Über ein vorbeugendes Auslösen hinaus kann ein reversibler Gurtstraffer auch zur

haptischen Warnung des Fahrers in sicherheitskritischen Situationen eingesetzt werden.

Bei einer vorbeugenden Auslösung des Gurtstraffers, welche vor dem Erfassen einer Kollision stattfinden kann, oder bei einer Auslösung des Gurtstraffers zu Warnzwecken, ist es wünschenswert, dass der Gurt nach der erfolgten Straffung, nach Beendigung der Gefahrensituation und bei sicher gestelltem Normalfahrbetrieb freigegeben wird und wieder locker und komfortabel am Insassen anliegt. Ein sichergestellter Normalfahrbetrieb liegt vor, wenn die Bewertung der Situation durch ein Steuergerät oder einen Gefahrenrechner nicht ergibt, dass eine sicherheitskritische Situation vorliegt, beziehungsweise wenn die für die Auslösung des Gurtstraffers notwendige Bedingung nicht mehr erfüllt ist. Eine solche Bedingung kann das Vorhandensein oder das Fehlen eines bestimmten Signals auf einem Datenbus oder einer Datenleitung sein.

Nach einer mittels eines Gurtstraffers durchgeführten Straffung des Sicherheitsgurts und einer anschließend mittels des Gefahrenrechners erkannten Beendigung der Gefahrensituation kann der Fall eintreten, dass aufgrund eines gurtbandsensitiven oder eines fahrzeugsensitiven Sensors, welche mit der Gurtauszugssperre zumeist mechanisch gekoppelt sind, ein gewünschter Gurtbandauszug und damit die Rückkehr in den Komfortzustand verhindert wird.

Ein gurtbandsensitiver Sensor kann insbesondere dann ansprechen, wenn nach einer Gurtstraffung ein Freigeben eines ge strafften Gurts erfolgt, während dieser unter einer Zugbelastung steht. Erfolgt das Abwickeln des Gurtbandes zu schnell, so spricht der gurtbandsensitive Sensor an und die Gurtauszugssperre wird zumeist mechanisch angesteuert und wirksam. Die Gurtauszugssperre wird auch dann wirksam, wenn der fahrzeugsensitive Beschleunigungssensor aufgrund der Fahrzeugbewegung anspricht, beispielsweise bei einem Brems- oder Lenk-

manöver, bei einem starken Schwanken des Fahrzeugs oder bei einer schnellen Kurvenfahrt. Ist die Gurtauszugssperre wirksam, so ist es nicht mehr möglich das gestraffte Gurtband abzuwickeln und die Bewegungsfreiheit eines Insassen ist stark eingeschränkt. Der Sicherheitsgurt soll deshalb schnellstmöglich wieder in den Komfortzustand überführt werden. Dies gilt auch, falls nach einer reversiblen Gurtstraffung die Ursache für die Auslösung des Gurtstraffers nicht mehr vorhanden und ein Normalfahrbetrieb sichergestellt ist. Um das Gurtband wieder freizugeben, ist beispielsweise bei einer in Kraftfahrzeugen üblichen Blockierzvorrichtung eine Sperrklinke von einer Blockierverzahnung zu lösen. Dies ist nur möglich, wenn weder der fahrzeugsensitive noch der gurtbandsensitive Sensor die Gurtauszugssperre aktivieren.

Ein Verfahren zur Ansteuerung eines Gurtstraffers mit einer Blockierzvorrichtung ist in der WO 02/46005 beschrieben. Der Gurtstraffer wirkt hierbei unter anderem als Lösevorrichtung zum Lösen einer Gurtauszugssperre. Diese Gurtauszugssperre wirkt derart auf eine Gurtpule, dass im Blockierzustand der Gurtauszugssperre ein auf der Gurtpule aufgewickeltes Gurtband am Abwickeln gehindert wird, und nur im Komfortzustand das Abwickeln des Gurtbandes möglich ist. Die Gurtauszugssperre kann nur dann vom Blockierzustand in den Komfortzustand wechseln, wenn der fahrzeugsensitive Beschleunigungssensor keine über einem Beschleunigungsschwellwert liegende Beschleunigung erfasst. Nach einem Wirksamwerden der Gurtauszugssperre wird der Gurtstraffer in einem Lösezeitpunkt mit einem Lösesignal angesteuert, um den Wechsel der Gurtauszugssperre vom Blockierzustand in den Komfortzustand zu bewirken.

Aus der gattungsbildenden WO 02/47049 ist ein Verfahren zur Ansteuerung eines reversiblen Gurtstraffers zum Lösen einer Gurtauszugssperre eines Rückhaltegurts in einem Kraftfahrzeug bekannt. Nachdem die erfasste Gefahrensituation als beendet erkannt wurde, wird der Gurtstraffer in einem Lösezeitpunkt mit einem Lösesignal angesteuert, um das Lösen der Gurtaus-

zugssperre vom Blockierzustand in den Komfortzustand zu bewirken. Zur Ermittlung des Lösezeitpunkts kann eine die Fahr-dynamik kennzeichnende Größe erfasst und herangezogen werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Sicherheit, die Zuverlässigkeit und den Komfort eines Rückhaltegurtsystems mit einem reversiblen Gurtstraffer zu verbessern. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Wird ein reversibler Gurtstraffer in einem Kraftfahrzeug infolge einer erfassten Gefahrensituation ausgelöst, so wird ein Rückhaltegurt eines Gurtsystems gestrafft. Das Gurtsystem umfasst eine von einem Beschleunigungssensor aktivierbare Gurtauszugssperre, welche im aktivierte Zustand bewirkt, dass der Rückhaltegurt nicht von einer Gurtspule abgewickelt werden kann. Mittels eines auf einem Modell des Beschleunigungssensors basierenden Algorithmus wird basierend auf mindestens einer die Fahrdynamik kennzeichnenden Größe ein Lösezeitpunkt für das Lösen der Gurtauszugssperre von einem Blockierzustand in einen Komfortzustand ermittelt. Nachdem das Ende der Gefahrensituation ermittelt wird, wird der Gurtstraffer zu dem ermittelten Lösezeitpunkt mit einem Lösesignal angesteuert, um das freie Abwickeln des Gurtbandes zu ermöglichen und gegebenenfalls das Lösen der Gurtauszugssperre zu bewirken.

Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung der Aufgabe ist es, dass mittels des auf einem Modell des Beschleunigungssensors basierenden Algorithmus in einfacher Weise eine zuverlässige Information über den tatsächlichen Zustand des Beschleunigungssensors zur Ermittlung des Lösezeitpunkts herangezogen wird. Mittels dieser zuverlässigen Information über den tatsächlichen Zustand des Beschleunigungssensors kann der Lösezeitpunkt so festgelegt werden, dass mit einer vorgebbaren hohen Wahrscheinlichkeit der Beschleunigungssensor nicht das Wirksamwerden der Gurtauszugssperre bewirkt, d.h. dass mit einer vorgebbar hohen Wahrscheinlichkeit im Anschluss an die

Ansteuerung des reversiblen Gurtstraffers im Lösezeitpunkt das Gurtband zum Abwickeln freigegeben wird.

In einer alternativen Ausführungsform eines reversiblen Gurtsystems, umfasst das Gurtsystem zusätzlich zu der bereits erwähnten ersten Gurtauszugssperre eine zweite Gurtauszugsperre mit geringerer Haltekraft. Diese zweite Gurtauszugssperre dient zur Verhinderung eines einfachen Abwickelns des reversibel gestrafften Gurtbandes, z.B. bei einer willkürlichen Bewegung eines Insassen. Diese zweite Gurtauszugssperre ist jedoch nicht dazu geeignet, bei einem Unfall die auf das Gurtband wirkenden Kräfte aufzufangen und den Gurt zurückzuhalten. Die zweite Gurtauszugssperre kann beispielsweise in Form eines Schneckengetriebes als selbstsperrendes Getriebe ausgebildet sein. Diese zweite Gurtauszugssperre verhindert nach einer reversiblen Gurtstraffung, dass bei einem Fehlen zusätzlicher schwerwiegender Einflüsse, wie beispielsweise einer Kollision des Fahrzeugs, die erste, härtere Gurtauszugssperre mit hoher Haltekraft wirksam wird. Bei einem solchen Gurtsystem wird die zweite Gurtauszugssperre ebenfalls durch Ansteuerung des Gurtstraffers in dem ermittelten Lösezeitpunkt gelöst. Die Ansteuerung eines solchen Gurtstraffers erfolgt in der Gurtauszugssperre angepassten Weise, z.B. bei einer Gurtauszugssperre mit einem Schneckengetriebe so, dass das selbstsperrende Getriebe in Abwickelrichtung gedreht wird. Die erfindungsgemäße Ermittlung des Lösezeitpunkts ist jedoch dieselbe wie bei einem Gurtstraffer ohne eine solche zweite Gurtauszugssperre.

Der Löseimpuls dient allgemein zum Ansteuern eines Gurtsystems zum Lösen eines reversibel gestrafften Gurtes. Dies kann bei anderen nicht dargestellten Gurtsystemen in anderer als den dargestellten Weisen erfolgen, ist für die grundsätzlichen Vorteile der erfindungsgemäßen Ermittlung des Lösezeitpunkts jedoch unerheblich.

In einer Ausgestaltung des Verfahrens zur Ansteuerung eines reversiblen Gurtstraffers wird als Lösezeitpunkt nur ein Zeitpunkt ermittelt, bei dem sich mittels des Sensormodells ergibt, dass die vom Beschleunigungssensor erfasste Beschleunigung kleiner als ein vorgebarer Beschleunigungsschwellwert ist. Hierdurch wird besonders zuverlässig verhindert, dass zum Lösezeitpunkt die Gurtauszugssperre aufgrund einer vom Beschleunigungssensor erfassten Beschleunigung wirksam ist.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird als Lösezeitpunkt ein Zeitpunkt ermittelt, bei dem sich mittels des Sensormodells ergibt, dass die vom Beschleunigungssensor erfasste Beschleunigung für mindestens eine vorgebbare Zeitdauer einen vorgebbaren Beschleunigungsschwellwert unterschreitet oder bereits unterschritten hat. Hierdurch kann die Freigabe des Gurtbandes nach der Ansteuerung des Gurtstraffers zum Lösezeitpunkt mit noch größerer Zuverlässigkeit erreicht werden. Die vorgebbare Zeitdauer ist vorzugsweise eine Funktion der Änderung der Beschleunigung und vorzugsweise auch abhängig vom Fahrzeugmodell, der Beladung, der Bereifung oder von anderen die Fahrsituation beschreibenden Größen.

Der Beschleunigungssensor ist vorzugsweise ein mechanischer Sensor und das Sensormodell ein mathematisches Modell des mechanischen Sensors. Alternativ hierzu kann der Sensor auch ein elektromechanischer Sensor, ein elektronischer Sensor oder ein Sensoralgorithmus sein.

Zur Ermittlung des Lösezeitpunkts werden in einer Ausgestaltung der Erfindung die Querbeschleunigung, die Längsbeschleunigung, die Raddrehzahlen, die Giergeschwindigkeit oder die Gierbeschleunigung herangezogen. Insbesondere werden zwei oder mehr dieser Größen zur Ermittlung des Lösezeitpunkts herangezogen. Mittels diesen Größen kann eine Gesamtbeschleunigung des Fahrzeugs ermittelt werden. Falls der Beschleunigungssensor des Gurtsystems in der Fahrzeugebene isotrop

wirkender Kugelsensor ist, d.h. keine Vorzugsrichtung in der Fahrezeugebene aufweist, wird insbesondere die Beschleunigung des Fahrzeugs in der Ebene ermittelt. Zusätzlich kann auch die Beschleunigung senkrecht zur Fahrzeugebene mit in die Ermittlung des Lösezeitpunkts eingehen.

In einer einfachen Ausgestaltung des Verfahrens zur Ansteuerung eines reversiblen Gurtstraffers wird als Lösezeitpunkt ein Zeitpunkt ermittelt, zu dem mehrere der Größen Querbeschleunigung, Giergeschwindigkeit, Gierbeschleunigung, Raddrehzahlen und Längsbeschleunigung einen für die jeweilige Größe vorgebbaren Schwellwert für eine vorgebbare Zeitdauer unterschreiten.

Die einzige Figur zeigt ein Ablaufdiagramm einer vorteilhaften Ausführungsform eines Verfahrens zur Ansteuerung eines reversiblen Gurtstraffers zum Lösen einer von einem Beschleunigungssensor aktivierbaren Gurtauszugssperre eines Rückhaltegurts. Die Ansteuerung erfolgt in einem Lösezeitpunkt, welcher unter Heranziehen von Raddrehzahlen, Querbeschleunigung und Gierbeschleunigung ermittelt wird. Alternativ oder ergänzend können auch andere Größen zur Ermittlung des Lösezeitpunkts herangezogen werden.

In Schritt 1 werden eine oder vorzugsweise mehrere Raddrehzahlen erfasst und aus den erfassten Raddrehzahlen wird die Längsbeschleunigung des Fahrzeugs ermittelt. Alternativ kann die Längsbeschleunigung auch auf andere Weise ermittelt oder mittels eines Sensors direkt erfasst werden. Die ermittelte Längsbeschleunigung wird zur Weiterverarbeitung in Schritt 2 bereit gestellt. In Schritt 2 wird abgefragt, ob die Längsbeschleunigung unter einem vorgebbaren Beschleunigungsschwellwert liegt.

In Schritt 3 wird die Drehbeschleunigung des Fahrzeugs um seine eigene Hochachse sensorisch erfasst oder mittels Hilfsgrößen ermittelt und zur Weiterverarbeitung in Schritt 4 bereit gestellt. In Schritt 4 kann zusätzlich abgefragt werden, ob die Giergeschwindigkeit, die Gierbeschleunigung oder eine diese beiden Größen berücksichtigende Hilfsgröße unter einem vorgebbaren Schwellwert liegt.

In Schritt 5 wird die Querbeschleunigung des Fahrzeugs erfasst oder mittels Hilfsgrößen ermittelt und zur Weiterverarbeitung in Schritt 6 bereit gestellt. In Schritt 6 wird abgefragt, ob die Querbeschleunigung unter einem vorgebbaren Schwellwert liegt.

Die Ergebnisse der Abfragen in den Schritten 2, 4 und 6 werden in Schritt 7 zusammengeführt. Es wird ein Zeitpunkt ermittelt, zu dem die überwachten Größen Längsbeschleunigung, Querbeschleunigung und Gierbeschleunigung unter den jeweils vorgebbaren Schwellwerten liegen. Dieser ermittelte Zeitpunkt wird als Lösezeitpunkt bestimmt.

In einer speziellen und besonders vorteilhaften Ausführungsform wird in Schritt 7 aus den überwachten Größen das Verhalten einer Kugel innerhalb eines Kugelsensors simuliert. Hierzu wird ein Modell des Kugelsensors in einem Algorithmus abgebildet und die überwachten Größen als Eingangsgrößen für das Modell verwendet.

Als ein Lösezeitpunkt kann basierend auf den in den Schritten 1, 3 und 5 ermittelten oder erfassten Größen sowohl der aktuelle Zeitpunkt, als auch ein in der Zukunft liegender Zeitpunkt ermittelt werden.

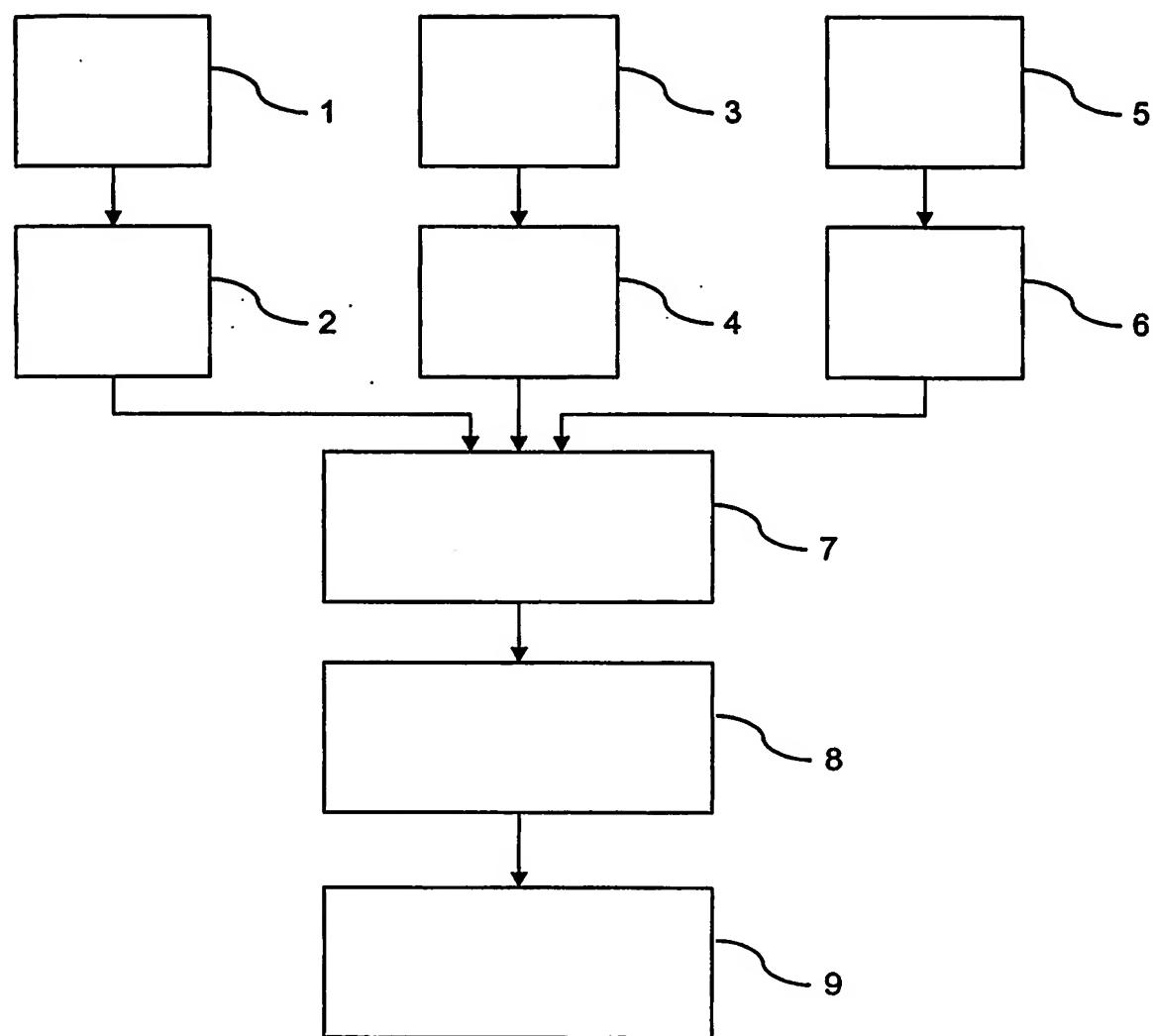
In Schritt 8 werden weitere Kriterien abgefragt, welche für eine Ansteuerung des Gurtstraffers zum Lösen einer Gurtauszugssperre erfüllt sein müssen. Beispielsweise wird vorgegeben, dass keine Gefahrensituation mehr vorliegt, d.h. dass die für das ursprüngliche Auslösen des Gurtstraffers ursächliche Gefahrensituation vorüber ist. Weiter wird überprüft, ob keine andere kritische Situation vorliegt, und nur falls eine solche nicht vorliegt wird in Schritt 9 der reversible Gurtstraffer in dem ermittelten Lösezeitpunkt oder innerhalb eines vorgebbaren Zeitraums nach dem ermittelten Lösezeitpunkt angesteuert, um die Gurtauszugssperre zu lösen und somit das Gurtsystem vom Blockierzustand in den Komfortzustand zu versetzen. In einer alternativen Ausgestaltung können die in Schritt 8 durchgeföhrten Abfragen auch zu einem anderen Zeitpunkt, beispielsweise bereits vor Schritt 1 erfolgen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ansteuerung eines reversiblen Gurtstraffers zum Lösen einer von einem Beschleunigungssensor aktivierbaren Gurtauszugssperre eines Rückhaltegurts in einem Kraftfahrzeug, wobei nach einem Auslösen des Gurtstraffers infolge einer erfassten Gefahrensituation und nachdem die Gefahrensituation als beendet erkannt wurde der Gurtstraffer in einem Lösezeitpunkt mit einem Lösesignal angesteuert wird, um das Lösen der Gurtauszugssperre von einem Blockierzustand in einen Komfortzustand zu bewirken,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Lösezeitpunkt mittels eines auf einem Modell des Beschleunigungssensors basierenden Sensormodell-Algorithmus unter Heranziehen mindestens einer die Fahr-dynamik kennzeichnenden Größe ermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Lösezeitpunkt ein Zeitpunkt ermittelt wird, für den sich mittels des Sensormodell-Algorithmus ergibt,
dass die vom Beschleunigungssensor erfasste Beschleuni-gung kleiner als ein vorgebbarer Beschleunigungsschwell-wert ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Lösezeitpunkt ein Zeitpunkt ermittelt wird, für

den sich mittels des Sensormodells ergibt, dass die vom Beschleunigungssensor erfasste Beschleunigung für mindestens eine vorgebbare Zeitdauer einen vorgebbaren Beschleunigungsschwellwert unterschritten hat.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Beschleunigungssensor ein mechanischer Sensor und das Sensormodell ein mathematisches Modell des mechanischen Sensors ist.
 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ermittlung des Lösezeitpunkts die Querbeschleunigung, die Raddrehzahlen oder die Gierbeschleunigung des Fahrzeugs herangezogen werden.
 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ermittlung des Lösezeitpunkts die Querbeschleunigung und die Raddrehzahlen und die Gierbeschleunigung des Fahrzeugs herangezogen werden.
-



Figur

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/007564

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60R22/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| X | US 2003/114973 A1 (IKUMO HIROMICHI ET AL) 19 June 2003 (2003-06-19) paragraph '0006! - paragraph '0014! paragraph '0075! - paragraph '0140!; figures 1-10 ----- | 1-6 |
| A | DE 100 05 010 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 23 August 2001 (2001-08-23) column 5, line 13 - line 23 ----- | 1 |
| A | WO 02/47049 A (DAIMLER CHRYSLER AG ; EBERLE WALTER (DE); BULLINGER WILFRIED (DE)) 13 June 2002 (2002-06-13) cited in the application page 5, paragraph 2 - page 10, paragraph 3; figure ----- -/- | 1 |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

18 October 2004

26/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daehnhardt, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational Application No
PCT/EP2004/007564**C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A | <p>WO 02/46005 A (DAIMLER CHRYSLER AG ; EBERLE WALTER (DE); BULLINGER WILFRIED (DE)) 13 June 2002 (2002-06-13) cited in the application page 4, paragraph 2 – page 9, paragraph 3; figures -----</p> | 1 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/007564

| Patent document cited in search report | | Publication date | | Patent family member(s) | Publication date |
|--|----|------------------|----|-------------------------|------------------|
| US 2003114973 | A1 | 19-06-2003 | JP | 2003237534 A | 27-08-2003 |
| DE 10005010 | A | 23-08-2001 | DE | 10005010 A1 | 23-08-2001 |
| | | | EP | 1122136 A2 | 08-08-2001 |
| | | | JP | 3379948 B2 | 24-02-2003 |
| | | | JP | 2001239922 A | 04-09-2001 |
| | | | US | 2001054816 A1 | 27-12-2001 |
| WO 0247049 | A | 13-06-2002 | DE | 10061040 A1 | 13-06-2002 |
| | | | WO | 0246005 A1 | 13-06-2002 |
| | | | WO | 0247049 A1 | 13-06-2002 |
| | | | EP | 1339574 A1 | 03-09-2003 |
| | | | EP | 1339575 A1 | 03-09-2003 |
| | | | JP | 2004515401 T | 27-05-2004 |
| | | | JP | 2004515408 T | 27-05-2004 |
| | | | US | 2004089758 A1 | 13-05-2004 |
| | | | US | 2004056471 A1 | 25-03-2004 |
| WO 0246005 | A | 13-06-2002 | DE | 10061040 A1 | 13-06-2002 |
| | | | WO | 0246005 A1 | 13-06-2002 |
| | | | WO | 0247049 A1 | 13-06-2002 |
| | | | EP | 1339574 A1 | 03-09-2003 |
| | | | EP | 1339575 A1 | 03-09-2003 |
| | | | JP | 2004515401 T | 27-05-2004 |
| | | | JP | 2004515408 T | 27-05-2004 |
| | | | US | 2004089758 A1 | 13-05-2004 |
| | | | US | 2004056471 A1 | 25-03-2004 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007564

A. KLASSEIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60R22/34

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGEGEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| X | US 2003/114973 A1 (IKUMO HIROMICHI ET AL) 19. Juni 2003 (2003-06-19) Absatz '0006! - Absatz '0014! Absatz '0075! - Absatz '0140!; Abbildungen 1-10 | 1-6 |
| A | DE 100 05 010 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 23. August 2001 (2001-08-23) Spalte 5, Zeile 13 - Zeile 23 | 1 |
| A | WO 02/47049 A (DAIMLER CHRYSLER AG ; EBERLE WALTER (DE); BULLINGER WILFRIED (DE)) 13. Juni 2002 (2002-06-13) in der Anmeldung erwähnt Seite 5, Absatz 2 - Seite 10, Absatz 3; Abbildung | 1 |
| | -/- | |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

18. Oktober 2004

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

26/10/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Daehnhardt, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/007564

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|--|--|--------------------|
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| A | WO 02/46005 A (DAIMLER CHRYSLER AG ; EBERLE WALTER (DE); BULLINGER WILFRIED (DE)) 13. Juni 2002 (2002-06-13) in der Anmeldung erwähnt Seite 4, Absatz 2 – Seite 9, Absatz 3; Abbildungen ----- | 1 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007564

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|----|-----------------------------------|--|-------------------------------|
| US 2003114973 | A1 | 19-06-2003 | JP | 2003237534 A | | 27-08-2003 |
| DE 10005010 | A | 23-08-2001 | DE | 10005010 A1 | | 23-08-2001 |
| | | | EP | 1122136 A2 | | 08-08-2001 |
| | | | JP | 3379948 B2 | | 24-02-2003 |
| | | | JP | 2001239922 A | | 04-09-2001 |
| | | | US | 2001054816 A1 | | 27-12-2001 |
| WO 0247049 | A | 13-06-2002 | DE | 10061040 A1 | | 13-06-2002 |
| | | | WO | 0246005 A1 | | 13-06-2002 |
| | | | WO | 0247049 A1 | | 13-06-2002 |
| | | | EP | 1339574 A1 | | 03-09-2003 |
| | | | EP | 1339575 A1 | | 03-09-2003 |
| | | | JP | 2004515401 T | | 27-05-2004 |
| | | | JP | 2004515408 T | | 27-05-2004 |
| | | | US | 2004089758 A1 | | 13-05-2004 |
| | | | US | 2004056471 A1 | | 25-03-2004 |
| WO 0246005 | A | 13-06-2002 | DE | 10061040 A1 | | 13-06-2002 |
| | | | WO | 0246005 A1 | | 13-06-2002 |
| | | | WO | 0247049 A1 | | 13-06-2002 |
| | | | EP | 1339574 A1 | | 03-09-2003 |
| | | | EP | 1339575 A1 | | 03-09-2003 |
| | | | JP | 2004515401 T | | 27-05-2004 |
| | | | JP | 2004515408 T | | 27-05-2004 |
| | | | US | 2004089758 A1 | | 13-05-2004 |
| | | | US | 2004056471 A1 | | 25-03-2004 |